

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan KSCP
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

ZCA 102/4 - Fizik II (Keelektrikan dan Kemagnetan)

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua **LIMA** soalan sahaja. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

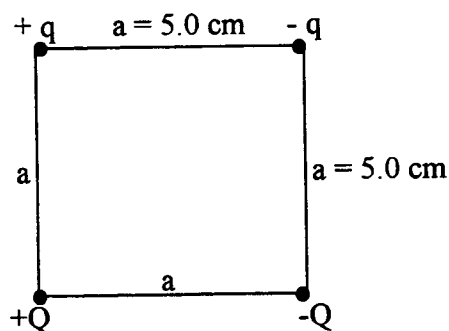
$$\text{Diberi : } k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$$

$$q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ m/Ampere}$$

1. (a) Terangkan kesimpulan-kesimpulan yang boleh dibuat daripada Hukum Coulomb. (20/100)
- (b) Tentukan daya elektrostatik yang dihasilkan ke atas cas +Q disebabkan oleh ketiga-tigas cas lain. Jika $q = 2.0 \times 10^{-7} \text{ C}$, $Q = 4.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ dan $a = 5.0 \text{ cm}$.



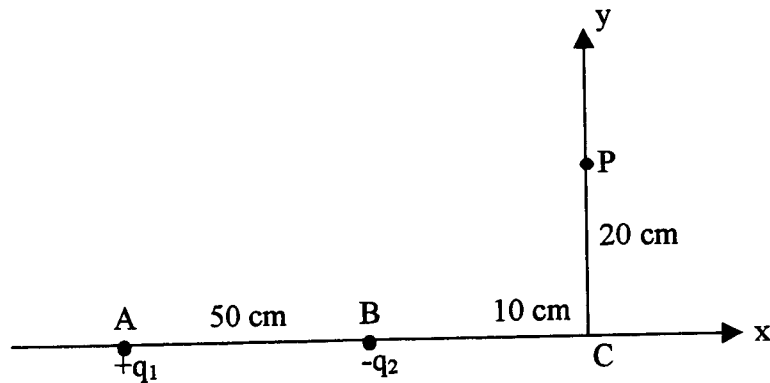
Rajah 1

(40/100)

...2/-

- 2 -

- (c) Dua cas masing-masing $+q_1 = 4 \times 10^{-6}\text{C}$ dan $q_2 = 2 \times 10^{-6}\text{C}$ terletak secara terpisah 50 cm di antara satu dengan yang lain seperti dalam rajah 2.



Rajah 2

- (i) Hitung medan elektrik pada titik C
- (ii) Hitung keupayaan elektrik pada titik C
- (iii) Hitung medan elektrik pada titik P
- (iv) Hitung keupayaan elektrik pada titik P

(40/100)

2. (a) Terangkan apa yang anda faham tentang Hukum Gauss.

(10/100)

- (b) Suatu rod kecil yang panjang tak terhingga dicaskan dengan ketumpatan cas λ (cas seunit panjang). Dengan menggunakan Hukum Gauss, terbitkan suatu persamaan menunjukkan medan E pada jarak r dari rod tersebut.

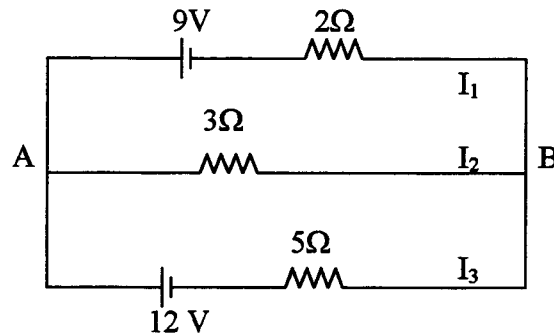
(40/100)

...3/-

- 3 -

(c) Dengan merujuk kepada litar dalam rajah 3, hitung

- (i) arus I_1 , I_2 dan I_3 .
- (ii) voltan di antara A dan B.



Rajah 3

(50/100)

3. (a) Dua selinder sepaksi yang panjangnya ℓ masing-masing berjari a dan b , di mana $a < b$. Tunjukkan bahawa kapasitans C dalam vakum bagi selinder tersebut adalah

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0\ell}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$$

(50/100)

- (b) Medan elektrik ($\vec{E} = 3.5 \times 10^5 \text{ V/m } \hat{j}$) dan medan magnet ($\vec{B} = -5 \times 10^{-2} \text{ T } \hat{k}$) yang dikenakan pada kapasitor plat selari bertindak ke atas satu bim elektron.

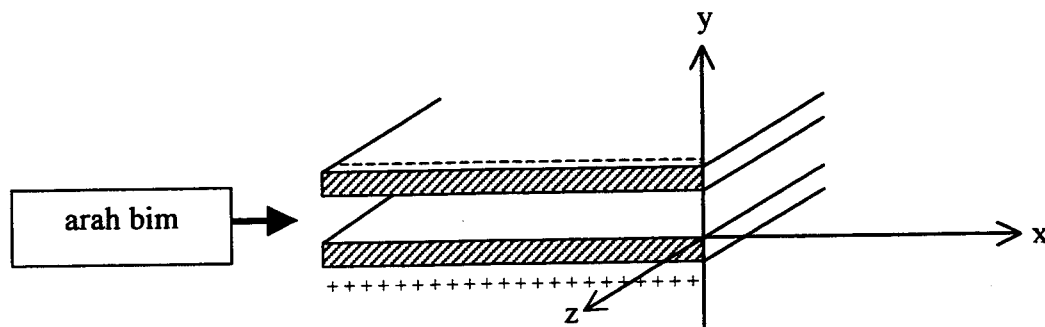
- (i) Hitung daya dalam bentuk vektor yang bertindak ke atas bim tersebut jika halaju elektron adalah $\vec{v} = 3.0 \times 10^6 \text{ ms}^{-1} \hat{i}$.

...4/-

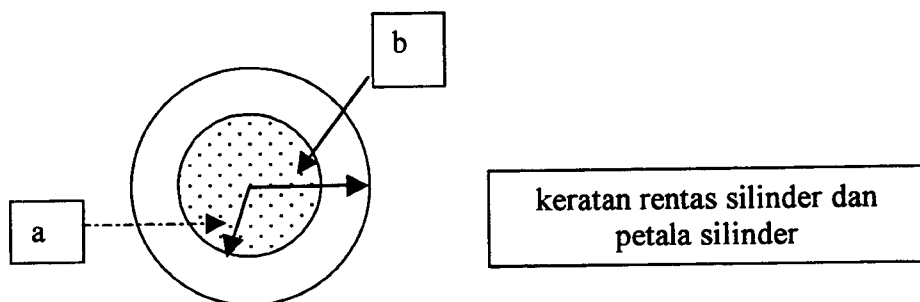
- 4 -

- (ii) Terangkan pergerakan bim tersebut.
- (iii) Apakah yang mesti dilakukan terhadap \vec{B} supaya bim tidak membengkok atau memeson.

(50/100)



- 4 (a) Nyatakan hukum Ampere.



Satu silinder konduktor berjejari a telah dibina sepaksi dengan satu petala silinder konduktor berdinding nipis dengan jejari b di mana $b > a$. Silinder bahagian dalam membawa arus seragam I arah keluar dari satah kertas dan petala silinder bahagian luar membawa arus I arah ke dalam satah kertas. Dengan menggunakan hukum Ampere cari medan magnet magnitud dan arah pada kawasan-kawasan yang berikut:

- (i) $r < a$
- (ii) $a < r < b$
- (iii) $r > b$

(50/100)

...3/-

4 (b) Nyatakan hukum aruhan Faraday.

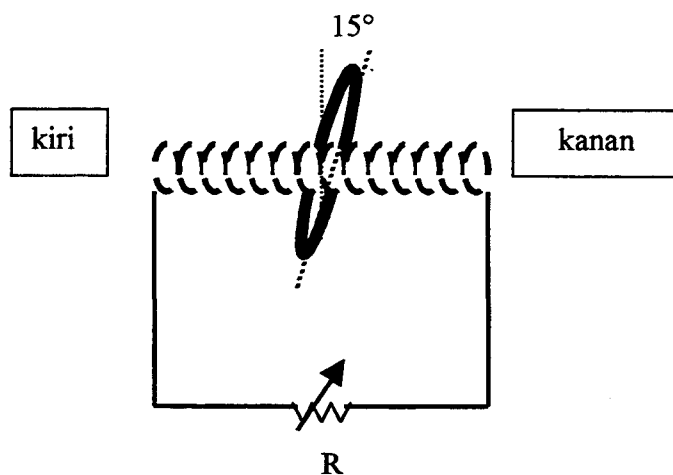
Suatu gelung bulat yang mengandung 10 lilitan dan berdiameter $D=0.10\text{ m}$ diletakkan sepaksi dengan satu solenoid panjang berdiameter d . Solenoid tersebut mempunyai panjang l dan bilangan lilitan N . Gelung ini juga diletakkan supaya satahnya membuat sudut 15° dengan keratan rentas solenoid tersebut (sila rujuk rajah di bawah). Perintang R diubah supaya arus yang mengalir di dalam solenoid tersebut berubah mengikut

$$i(t) = 6t, \quad 1.0 \geq t \geq 0.0 \text{ saat} \\ = 6.0 - 2t, \quad 3.0 \geq t \geq 1.0 \text{ saat}$$

Jika $d=0.06\text{ m}$, $l=0.75\text{ m}$, dan $N=1200$ lilitan, dengan menggunakan hukum aruhan Faraday

- (i) hitung dge teraruh pada masa 0.5 saat
- (ii) hitung dge teraruh pada masa 2.0 saat
- (iii) nyatakan arah arus mengalir di gelung pada masa-masa tersebut jika arus yang mengalir di solenoid menghasilkan arah medan magnet dari kiri ke kanan. Nyatakan sama ada arahnya mengikut jam atau lawan jam.

(50/100)



(Panduan: Di dalam kes ini $B = \mu_0 n i(t)$ bagi solenoid di mana n adalah bilangan lilitannya per meter).

...6/-

- 6 -

- 5 (a) Di dalam satu eksperimen, suatu bateri $6V$ digunakan untuk mengecaskan kapasitor $50\mu F$. Kapasitor itu kemudian dinyahcaskan melalui induktor $0.4 mH$.
- (i) Hitung cas maksimum pada kapasitor itu.
 - (ii) Hitung arus maksimum yang mengalir di dalam litar.
 - (iii) Hitung tenaga maksimum tersimpan di dalam setiap komponen.
 - (iv) Lukiskan litar yang mungkin digunakan di dalam eksperimen ini.
- (50/100)
- (b) Di dalam suatu litar bersiri LRC arus ulang alik, $R=20\Omega$, $L=25mH$, $C=15\mu F$, $V_m=150A$ and $\omega=1800/\pi s^{-1}$.
- (i) Hitung arus puncak di dalam litar ini.
 - (ii) Hitung voltan puncak pada ketiga-tiga unsur litar ini.
 - (iii) Berapakah pekali kuasa di dalam litar?
 - (iv) Hitung sudut fasa ϕ bagi litar ini.
- (50/100)

- oooOOooo -